

Rec'd PCT/PTO 27 DEC 2004

10/519254

REC'D PCT/PTO 27 DEC 2004

PCT/JP03/12652

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

02.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年10月 4日

出願番号  
Application Number: 特願2002-292889  
[ST. 10/C]: [JP2002-292889]

出願人  
Applicant(s): 株式会社荏原製作所  
株式会社荏原電産

REC'D 21 NOV 2003

WIPO

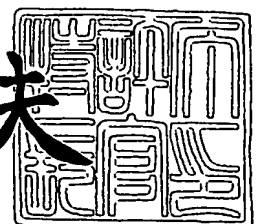
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 EB2911P

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 18/16

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原電産  
                                内

    【氏名】 宮下 信人

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原電産  
                                内

    【氏名】 真武 幸三

【特許出願人】

    【識別番号】 000000239

    【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所

    【代表者】 依田 正稔

【特許出願人】

    【識別番号】 000140111

    【氏名又は名称】 株式会社 荏原電産

    【代表者】 楠畑 克彦

【代理人】

    【識別番号】 100091498

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡邊 勇

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092406

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 堀田 信太郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100093942

【弁理士】

【氏名又は名称】 小杉 良二

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109896

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 友宏

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 026996

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9112447

【包括委任状番号】 0018636

【包括委任状番号】 9401322

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スクリューポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 歯の形状が同一で、互いにねじれ方向が逆の一对のスクリューロータを噛み合わせ、同期して反転させて流体を吸い込みかつ吐出するスクリューポンプにおいて、

前記スクリューロータの歯は、互いに対向する一对の歯面がピッチ線上でのみ互いに接触するような形状を有していることを特徴とするスクリューポンプ。

【請求項 2】 前記スクリューロータの歯の軸方向の断面形状が、前記ピッチ線を挟んで概略等距離にある外周部及び歯底部と、該外周部と歯底部とを連結する 2 つの線とで構成され、前記 2 つの線のうちの一方は、前記歯底部から前記外周部に向かって歯幅が小さくなるように傾きを持った直線の組み合わせ、曲線、或いは直線と曲線との組み合わせであることを特徴とする請求項 1 に記載のスクリューポンプ。

【請求項 3】 前記傾きの角度が前記歯底部からピッチ線までの傾き角よりもピッチ線から前記外周部までの傾き角を大きくしたことを特徴とする請求項 2 に記載のスクリューポンプ。

【請求項 4】 前記 2 つの線のうちの他方は、相手側スクリューロータの外周上の点で創成され、軸直角断面形状においてトロコイド曲線となる曲線或いはトロコイド曲線に近似した曲線であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のスクリューポンプ。

【請求項 5】 前記一对のスクリューロータの各々の回転軸を延長し、延長した前記回転軸上に一对あるいは複数対のそれぞれ同極数を外周上に着磁したマグネットロータを異磁極同士が引き合うように取り付けたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のスクリューポンプ。

【請求項 6】 請求項 5 記載のマグネットロータの外周面に非接触に配置した鉄心と巻線とから成る複数相の電機子への通電および通電の切り替えにより前記マグネットロータを駆動し、前記一对のスクリューロータを同期反転させることを特徴とする請求項 5 に記載のスクリューポンプ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、歯形状が同一で互いにねじれ方向が逆の一对のスクリーロータを噛み合わせ、同期して反転させて流体を吸い込みかつ吐出するスクリーポンプに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、特許文献1に示すように、ギヤを介して一对のスクリーロータを非接触の状態で噛み合わせ、同期反転させて気体を吸い込みかつ吐出するスクリー機械の例が紹介されている。また同例では、設計・製造が容易で好適なスクリーロータの歯形の例として、歯形状が同一で互いにねじれ方向が逆の一对のスクリーロータであり、かつ歯形の軸断面形状が、共に直線でピッチ線を挟んで等距離にあって互いに長さが等しい外周部および歯底部と、外周部と歯底部とを連結する2つの曲線とで構成され、それらの曲線の一方は前記ピッチ線との交点であるピッチ点に対して点対称であって外周部および歯底部とを滑らかに連結しており、他方の曲線は相手側スクリーロータの外周上の点で創成され、軸直角断面上においてトロコイド曲線となる曲線であることを特徴とするスクリー機械の例が挙げられている。

**【0003】**

また、特許文献2では、台形断面形状の歯形を持つ2対のスクリーロータを2軸同期ブラシレス直流モータにより駆動し、ギヤを用いる事無く同期反転する例が示されている。

**【0004】****【特許文献1】**

特開平8-189485号公報

**【特許文献2】**

特開平9-324780号公報

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、これらの従来のスクリー機械は、いくつかの欠点を有している。特許文献1の例ではスクリーロータを非接触で同期して反転させる手段としてギヤが必要である。また、特許文献2の例では2軸同期ブラシレス直流モータのマグネットカップリング力によりギヤが無くても同期反転させることが可能ではあるが、この方法による同期力はマグネットカップリングによるため、ギヤのように精度良く同期させることは難しいと同時に互いの同期速度にリップルを生じやすく、ポンプの吐出圧力の急激な変動等の外乱により、しばしばスクリーロータ同士が接触してしまい、接触した部分のロータが摩耗してしまったり、ロータ同士が噛みこんで拘束してしまうこともあった。スクリーロータが互いに接触してしまった時、従来の歯形ではピッチ線上で接触するとは限らず、互いのロータの接触する部分において相対速度が生じて発熱し、摩耗したりロータ同士が噛みこむに至る原因となっていた。よってマグネットカップリング力を用いて同期反転させる方式においては、ギヤを用いる場合に比べてスクリーロータの噛み合わせ部は軸方向のクリアランスを大きくする必要があり、スクリーポンプとしての性能が低下していた。

**【0006】**

本発明は、かかる事情に鑑みて為されたもので、従来技術の欠点であったスクリーロータ噛み合わせ部の軸方向のクリアランスを小さくしてポンプ性能を向上すると共に、スクリーロータ同士が接触してしまう場合においてもスクリーロータが摩耗したり、噛みこんで拘束してしまわないような信頼性の高いスクリーポンプを提供することを目的とする。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

上述の目的を達成するために、本発明のスクリーポンプでは、歯の形状が同一で、互いにねじれ方向が逆の一对のスクリーロータを噛み合わせ、同期して反転させて流体を吸い込みかつ吐出するスクリーポンプにおいて、前記スクリーロータの歯は、互いに対向する一对の歯面がピッチ線上でのみ互いに接触するような形状を有していることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記スクリーロータの歯の軸断面形状が、前記ピッチ線を挟んで概略等距離にある外周部及び歯底部と、該外周部と歯底部とを連結する2つの線とで構成され、前記2つの線のうちの一方は、前記歯底部から前記外周部に向かって歯幅が小さくなるように傾きを持った直線の組み合わせ、曲線、或いは直線と曲線との組み合わせであることを特徴とする。

また、本発明の他の好ましい態様は、前記傾きの角度が前記歯底部からピッチ線までの傾き角よりもピッチ線から前記外周部までの傾き角を大きくしたことを特徴とする。

更に、本発明の他の好ましい態様は、前記2つの線のうちの他方は、相手側スクリーロータの外周上の点で創成され、軸断面形状においてトロコイド曲線となる曲線或いはトロコイド曲線に近似した曲線であることを特徴とする。

#### 【0008】

上記のスクリーロータの噛み合わせ部において、互いの外周部と歯底部に所定のクリアランスを保つように2本の軸間距離を固定したまま片側のスクリーロータを回転させた場合、2つのスクリーロータは次の2通りの接触の形態がある。

1つは、トロコイド曲線からなる面（以後、トロコイド面と呼ぶ）同士が接触する場合である。しかし、トロコイド曲線というのは相手側ロータの外周上の点で創成される曲線のことであるから、トロコイド面同士の接触においてピッチ線上でのみ接触させることは不可能である。従って、トロコイド面における接触は避けなければならないのでトロコイド面同士の間には所定のクリアランスを設ける必要がある。また、トロコイド面同士は非接触であることが前提となるので、逆にトロコイド曲線は厳密なものでなくともトロコイド曲線に近似したものであっても良い。

#### 【0009】

もう1つは、傾きを持った線で構成される面（以後、テーパ面と呼ぶ）同士が接触する場合である。従来技術では、この傾きを持った線がピッチ線との交点であるピッチ点に対して点対称であったため、このテーパ面同士の接触においては傾きを持った線の全長に渡って接触する。接触する部分の相対速度が異なる

部位においては発熱し、摩耗してしまう欠点があり、このためテーパー面同士の接触も避けるため、所定のクリアランスを設けて完全に非接触としていた。本発明においては、このテーパー面の形状、即ち傾きを持った線に改良を加えており、傾きを持った線のうち、歯底部からピッチ線までの傾き角よりもピッチ線から外周部に至る傾き角を若干大きくすることにより、このテーパー面同士の接触においてはピッチ線上でのみ接触することになる。ピッチ線上における接触は互いのロータの接触部位における相対速度が無くなるので、発熱することも無く、うまく互いのロータを転がすことができるようになるのである。

#### 【0010】

つまり、上述した本発明によれば、テーパー面同士の接触を恐れる事無く利用することが出来る。例えば、吐出圧力が低く動力も小さな小型のポンプ等においては、片軸からのみ駆動して、ギヤの代わりにこのテーパー面での転がりによりもう片軸を従動させることも可能である。また、非接触にしたい場合でもテーパー面間における従来のクリアランスを狭めてポンプ性能を向上させることができるのである。

#### 【0011】

次に本発明の他の態様は、上述した一对のスクリューロータをギヤを用いずに滑らかに同期して反転させる手段として、スクリューロータの各々の回転軸を延長し、延長した回転軸上に一对或いは複数対のそれぞれ同極数を外周上に着磁したマグネットロータを異磁極同士が引き合うように取り付けてマグネットカップリングとしたものである。

先に述べた本発明によればマグネットカップリングが無くても片軸から駆動してテーパー面同士をころがす、いわゆるトラクションドライブが可能ではあるが、転がり摩擦により非接触駆動に比べると大きな動力が必要になる。そこで上述のようにマグネットカップリングを設けることにより、トラクションドライブであっても動力を低減することができる。

またどうしても非接触にしたい場合はマグネットカップリングの同期力を大きくすることになるが、駆動するモータ部分とは別にマグネットカップリングを複数対設けることにより、同期力を大きくする事が可能である。



## 【0012】

本発明の他の態様は、上記マグネットロータの外周上に着磁された磁極を利用して、磁極の外周面に非接触に配置した鉄心と巻線とから成る複数相の電機子への通電および通電の切り替えによりマグネットロータをブラシレス直流モータとして駆動し、マグネットロータのマグネットカップリング作用と合わせて一對のスクリーロータを同期反転する機構としたものである。

これまでも前述した特許文献1及び2でスクリー機械をギヤを用いずに2軸同期ブラシレス直流モータを用いて同期反転駆動した例があるが、本発明の場合トラクションドライブが可能であることから、必ずしも2軸同期ブラシレス直流モータを用いて2つのマグネットロータを同時に駆動する必要はない。従って一對のマグネットロータ外周上の磁極のうち、一部分の磁極を利用したことにより簡便な駆動装置即ちブラシレス直流モータを構成する事ができた。

## 【0013】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照しながら説明する。

## 【0014】

図1は、本発明の実施形態のスクリープロワ（ポンプ）の回転軸に沿った断面図である。

図2は、図1のX-X断面を矢印の方向から見た断面図である。

図3は、図1のY-Y断面を矢印の方向から見た断面図である。

プロワケーシング8には2本の回転軸1a, 1bが平行に配置され、それぞれの回転軸1a, 1bは軸受3により支承されている。回転軸1aには右ねじのスクリーロータ2aが、また回転軸1bには左ねじのスクリーロータ2bがそれぞれ嵌入され、回転軸1a, 1bを支承する軸受3間に位置を合わせて並んで配置されている。スクリーロータ2a, 2bの外周部Eは、プロワケーシング8の内周面8aと若干の外周クリアランスC0を保って非接触で組み立てられる。またスクリーロータ2a, 2bの対向部にはそれぞれ右ねじ、左ねじの噛み合い部分が存在する。スクリーロータ2a, 2b同士を非接触とするためには、互いの歯底部Fと外周部EとのクリアランスC1、互いのトロコイド面S同士

のクリアランスC2、および互いのテーパ面T同士のクリアランスC3が必要である。

#### 【0015】

また図1の実施例において、スクリーロータ2a, 2bの歯形状は、前述したとおり、歯の軸方向の断面形状が、共に直線でピッチ線Pを挟んで互いに長さが概略等しい外周部Eおよび歯底部Fと、外周部Eと歯底部Fとを連結する2つの線とで構成され、それらの2つの線の一方は、相手側スクリーロータの外周上の点で創成され、軸直角断面上においてトロコイド曲線となる曲線或いはトロコイド曲線に近似した曲線であり、図1においてはトロコイド面として符号Sで示している。また他方の線は軸方向の断面上において歯底部Fから外周部Eに向かって歯幅が小さくなるように傾きを持った直線の組み合わせ或いは曲線であり、図1においてはテーパ面として符号Tで示している。本実施例においては、歯底部Fからピッチ線Pまで傾き角 $\theta 1$ を持った直線と、ピッチ線Pから外周部Eまで $\theta 1$ よりも若干大きい傾き角 $\theta 2$ を持った直線とでテーパ面Tを形成している。本テーパ面Tにより当然ながら外周部Eの幅は、歯底部Fの幅よりも小さくなっている。

#### 【0016】

本発明の大きな特徴は、このテーパ面Tの形状にあるが、この形状によりスクリーロータ2a, 2bのテーパ面T同士の接触の形態は、ピッチ線P上でのみ接触する。このピッチ線P上での接触は、左右のスクリーロータ2a, 2bの接触の形態において唯一等速度での接触であり、相対速度がないので互いのスクリーロータ2a, 2bを滑らかに転がすことができる。本実施例においては、このテーパ面Tの形状を2直線の組み合わせとしているが、他にも歯底部Fから外周部Eにかけて徐々に傾き角が大きくなる曲線であってもよく、さらには直線と曲線との組み合わせであっても同じ結果が得られる。

#### 【0017】

図1においては、テーパ面T同士を接触させた状態で、即ちクリアランスC3が無い状態でスクリーロータ2a, 2bが組み立てられている。図6に従来の歯形による例を記載しているが、この場合スクリーロータ2a, 2b同士の

回転方向におけるクリアランスはトロコイド面S同士のクリアランスC2とテーパ面T同士のクリアランスC3が必要であると同時に各クリアランスC2, C3の大きさを管理しなければならなかった。これに対して本実施例においては、クリアランスC3を無くすことでクリアランスC2の大きさも一義的に決まるので、組み立てやすいと同時にプロワの性能も安定し、かつ向上するのである。逆にクリアランスC3を無くすことでクリアランスC2の大きさが一定になり、トロコイド面S同士は非接触を保てることから、トロコイド面Sにおける曲線は厳密なトロコイド曲線でなくともトロコイド曲線に近似した曲線であっても良い。

#### 【0018】

図1において、回転軸1a, 1bには、それぞれスクリーロータ2a, 2bの両端位置にて軸受3が嵌入され、吐出側の軸受3はプロワケーシング8に嵌入されている。吸気側の軸受3は軸受ハウジング5に嵌入されると共に軸受押さえ6及びボルト10にて軸受ハウジング5に固定されている。また軸受ハウジング5はプロワケーシング8と図示しないボルト等で固定されている。

また、回転軸1a, 1bの吸気側の軸端には、それぞれ同一の構成を有する一対のマグネットロータ4が位置を並べて嵌入されている。各マグネットロータ4は、磁性材のヨーク4bの外周にリング形状のマグネット4aを取り付けて構成している。マグネット4aはヨーク4bの外周面に配置され、図3に示すように、マグネットロータ4の外周上に8極に着磁して、互いのマグネットロータ4は異磁極が引き合うように対向して、かつクリアランスC4を保って配置されている。図1および図2のように組み立てられたスクリーロータ2a, 2bは、マグネットロータ4のマグネットカップリング作用により各々のクリアランスを維持したまま滑らかに反対方向に同期して回転することが可能になっている。また、さらに同期して回転する力を強めたい場合には、マグネットカップリングを一組のみならず同軸上に複数組取り付けられることも考えられる。

つまり、これまでに説明した本実施例の構成により、ギヤが無くても安定したスクリーブプロワが構成されている。ギヤが無いことは、潤滑油が不要でありギヤによる騒音や動力の損失が無いことを意味している。

#### 【0019】

本スクリュウプロワの駆動方法としては、いろいろな方法が考えられる。前述した特許文献2の2軸同期ブラシレス直流モータを用いても良いが、別の一般的な1軸駆動のモータを回転軸1aのさらなる延長上に取り付けても良い。本実施例においては、各マグネットロータ4の外周面の一部に近接して配置した鉄心7aと巻線7bとから成る三相(U, V, W)の電機子による駆動方法としている。図3において、前記三相の電機子はマグネットロータ4同士が対向する側とは反対側に2セット配置されている。このことはマグネットロータ4同士が互いに吸引する力をマグネットロータ4と鉄心7aに作用する吸引力でキャンセルする狙いがある。また三相の電機子磁極は、マグネットロータ4の磁極8極に対し各相の開角を60度としている。

#### 【0020】

また三相の巻線は、図4に示すように結線され、つまり前述の磁極と電機子の構成により1つのブラシレス直流モータを構成している。図4(a)は2つのマグネットカップリングを同時に駆動する方法、即ち2軸同期ブラシレス直流モータの一種であることを示している。また、図4(b)では片側のマグネットロータのみを駆動する方法を示している。なお、図4(a)において、U'、V'、W'は、それぞれU、V、Wのコイルの逆の巻き方向を示す。いずれの場合であっても、マグネットロータ4の磁極位置を検知してiUV、iVW、iWU、iVU、iWV、iUWの6種類の通電を切り替えて駆動するよう図5に示すようなブラシレス直流モータの駆動装置を別途設けて駆動する。このブラシレス直流モータの駆動装置は、整流回路40とスイッチング回路41及びスイッチング回路41を制御する制御部42を備えており、この制御部42では、モータに設けたロータ位置検出・回転数検出センサ43及び電源回路に設けた電流検出センサ44の出力信号に基づいて回転数基準と電流値基準の2つの制御を切り換えて行うようになっている。

#### 【0021】

また、図1においてモータケーシング9は、マグネットロータ4、鉄心7a、および巻線7bを覆い、図示はしていないがボルト等を使用して軸受ハウジング5と固定されている。また、モータケーシング9には吸気口11、プロワケーシ

ング 8 には吐出口 12 を設けて 1 つのプロウユニットを構成している。吸気口 11 から吸い込まれた空気によりマグネットロータ 4 や巻線 7b を冷却できて都合が良い。

#### 【0022】

なお、本発明のスクリーポンプは、実施例のようなプロウの用途のみならず油等の液体の移送にも使用できることは勿論、各部品の構成や形状等についても本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは言うまでも無い。

#### 【0023】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、スクリーロータの噛み合わせ部分においてスクリーロータの対向する一对の歯面同士の接触はピッチ線上でのみの接触であるから、接触による摩耗や噛み込みを恐れることなく、むしろ利用することにより以下の効果が得られた。

(1) スクリーロータ同士によるトラクションドライブが可能である。つまりギヤレスで 1 軸駆動してもスクリーロータが傷みにくい。

(2) テーパー面（上記一对の歯面）における接触を基準にして組み立てることが可能で、組み立てやすく、クリアランスの管理が簡単である。

(3) ギヤレスでマグネットカップリングで同期反転させた場合、テーパー面側で接触しても滑らかに転がるので、互いのスクリーロータが回転方向にふらつかず安定して駆動できる。

(4) テーパー面同士のクリアランスを小さくすることができるので、ポンプ性能も向上した。

(5) 駆動方法においても簡単なモータで良い。

これにより、小型コンパクトでかつ高性能のスクリーポンプが得られる。

またギヤが無いことにより、オイルフリー、低騒音、低動力などの環境にやさしいプロウ、ポンプ等が提供できる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明のスクリーブロワ（ポンプ）の回転軸に沿った断面図である。

【図 2】

図 1 の X-X 断面を矢印の方向から見た断面図である。

【図 3】

図 1 の Y-Y 断面を矢印の方向から見た断面図である。

【図 4】

図 4（a）は 2 つのマグネットカップリングを同時に駆動する方法を説明するための模式図であり、図 4（b）は片側のマグネットロータのみを駆動する方法を説明するための模式図である。

【図 5】

本発明のスクリーブロワ（ポンプ）のブラシレス直流モータの駆動装置を示す図である。

【図 6】

従来の歯形を有するスクリーロータの噛み合わせ部を示す断面図である。

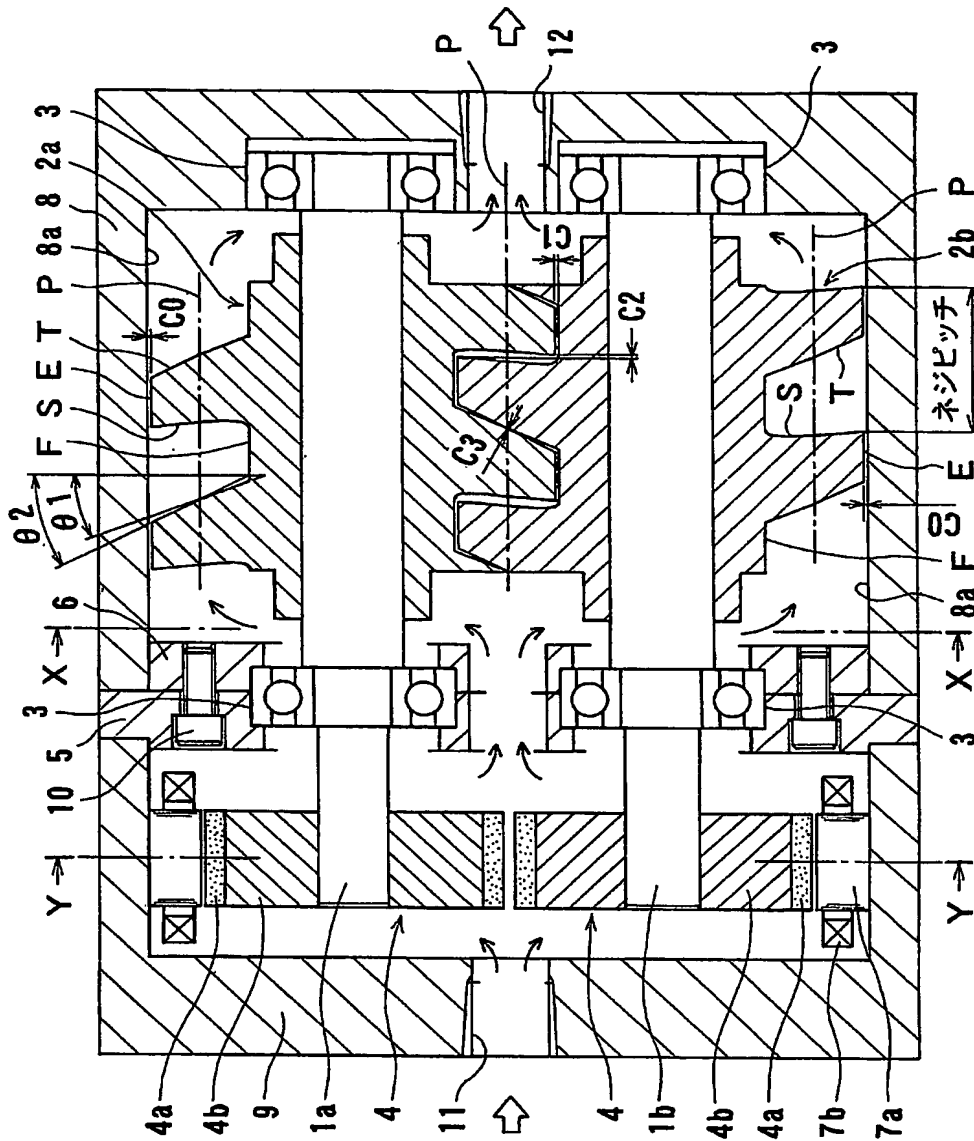
【符号の説明】

- 1 a, 1 b 回転軸
- 2 a, 2 b スクリーロータ
- 3 軸受
- 4 マグネットロータ
- 4 a マグネット
- 4 b ヨーク
- 5 軸受ハウジング
- 6 軸受押さえ
- 7 a 鉄心
- 7 b 巻線
- 8 ブロワケーシング
- 9 モータケーシング
- 10 ボルト
- 11 吸気口

1 2	吐出口
E	外周部
F	歯底部
S	トロコイド面
T	テーパ面
P	ピッチ線

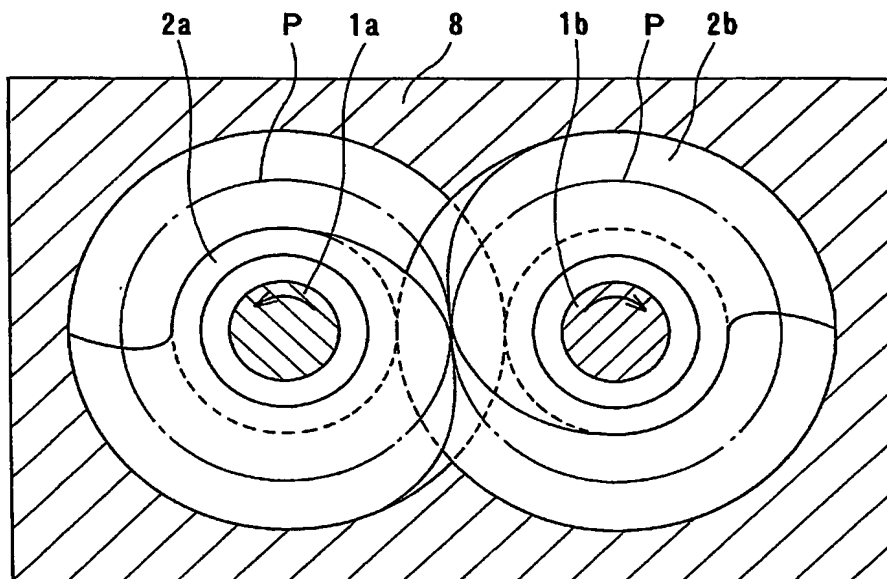
【書類名】 図面

【図 1】

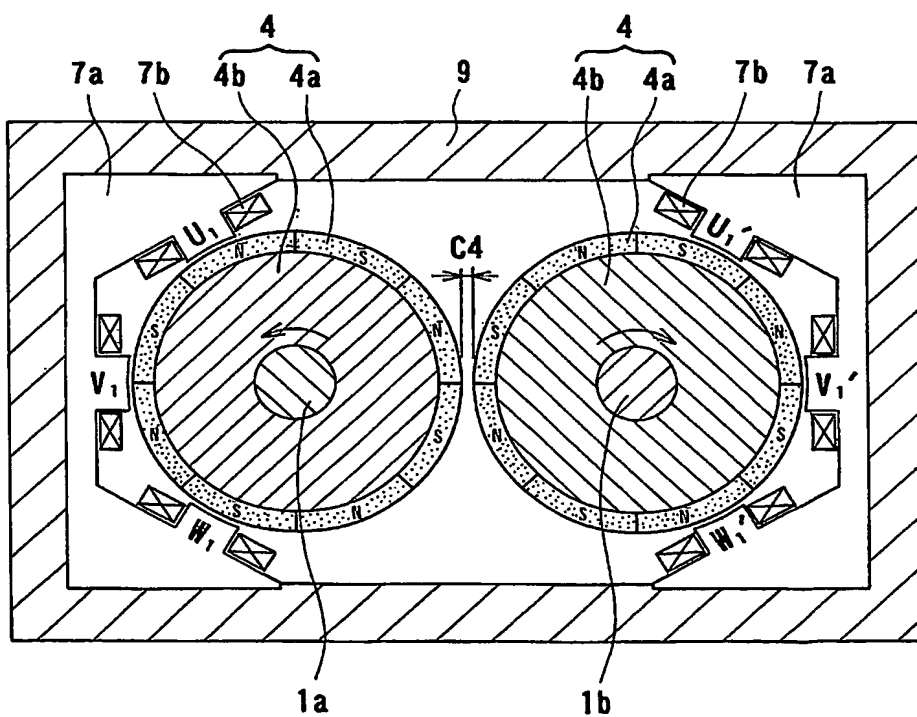




【図 2】

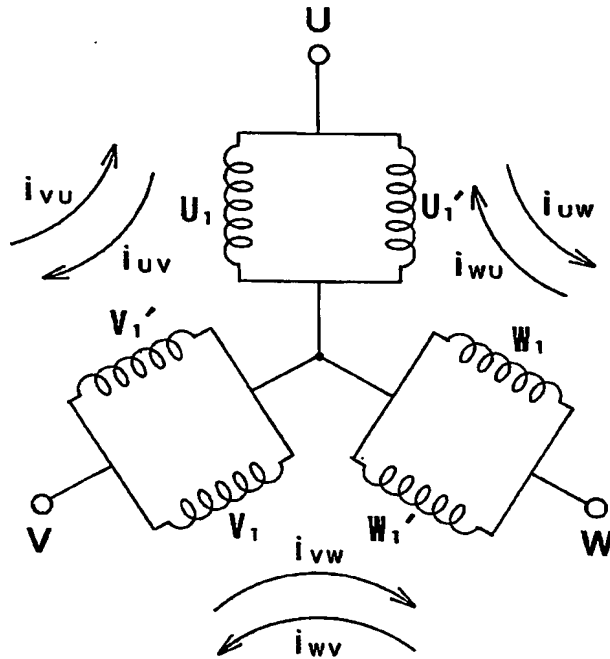


【図 3】

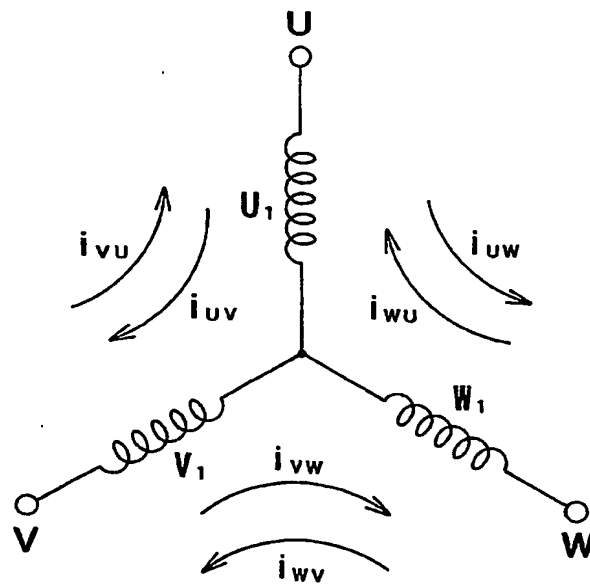


【図 4】

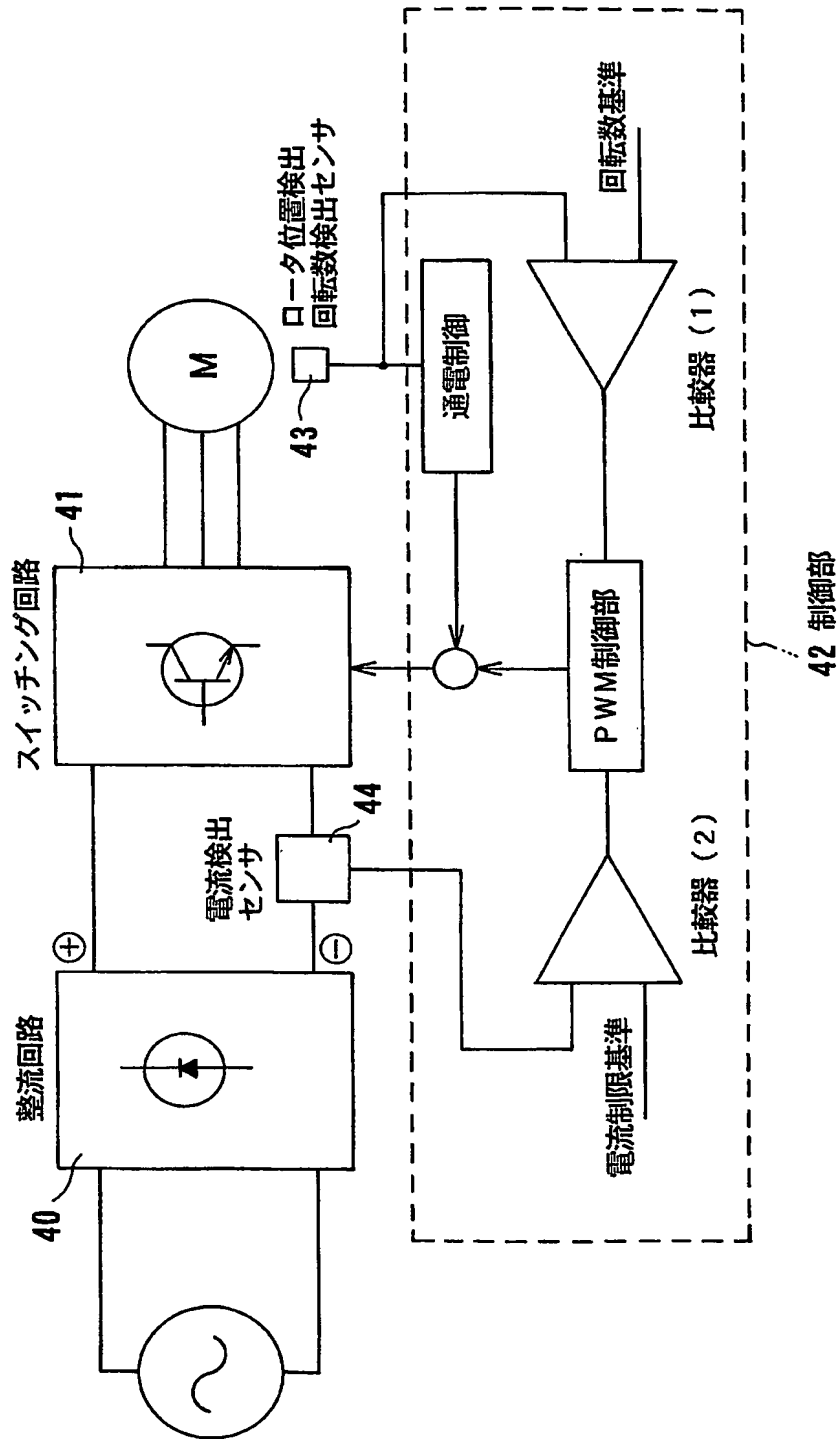
(a)



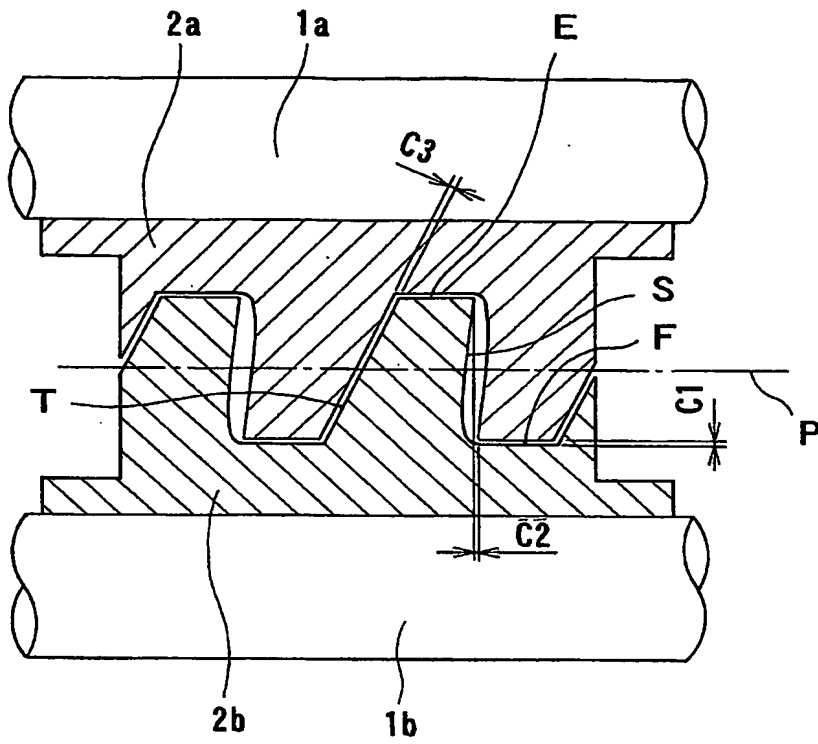
(b)



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来技術の欠点であったスクリーロータ噛み合わせ部の軸方向クリアランスを小さくしてポンプ性能を向上すると共に、スクリーロータ同士が接触してしまう場合においてもロータが摩耗したり、噛みこんで拘束してしまわないような信頼性の高いスクリーポンプを提供する。

【解決手段】 歯の形状が同一で、互いにねじれ方向が逆の一对のスクリーロータ 2 a, 2 b を噛み合わせ、同期して反転させて流体を吸い込みかつ吐出するスクリーポンプにおいて、スクリーロータ 2 a, 2 b の歯は、互いに対向する一对の歯面 T がピッチ線 P 上でのみ互いに接触するような形状を有する。

【選択図】 図 1

特願 2002-292889

出願人履歴情報

識別番号

[000000239]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区羽田旭町11番1号

氏 名

株式会社荏原製作所

特願 2002-292889

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000140111]

1. 変更年月日            1990年    8月    6日  
   [変更理由]            新規登録  
     住 所                東京都中央区銀座1丁目3番1号  
     氏 名                株式会社荏原電産
  
2. 変更年月日            1995年    2月14日  
   [変更理由]            住所変更  
     住 所                東京都大田区羽田旭町11番1号  
     氏 名                株式会社荏原電産

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**